



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 40 12 657 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**H 04 H 1/00**  
H 03 D 7/16  
H 03 J 5/00  
H 04 N 7/20  
H 04 R 9/00

②1 Aktenzeichen: P 40 12 657.9  
②2 Anmeldetag: 20. 4. 90  
④3 Offenlegungstag: 24. 10. 91

DE 40 12 657 A 1

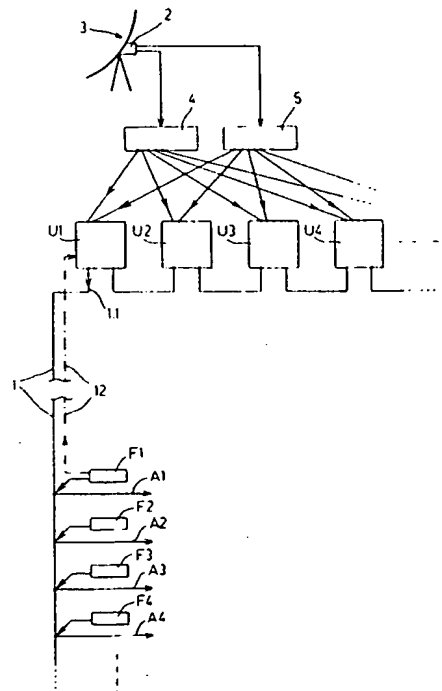
⑦1 Anmelder:  
Comtec AG, Vaduz, LI

⑦4 Vertreter:  
Köhne, F., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 5000 Köln

⑦2 Erfinder:  
Antrag auf Nichtnennung

⑤4 Gemeinschaftsantennenanlage

⑤7 Die Anlage besitzt ein Verteilkabel (1), dessen Eingang (1.1) mit den Ausgängen von Umsetzern (U1, U2, U3, U4, ...) verbunden ist. Den Umsetzern (U1, U2, U3, U4...) werden von einer Antenne (3) Träger zugeführt, die mit Fernsehsignalen frequenzmoduliert sind. Jeder Umsetzer (U1, U2, U3, U4...) erzeugt aus einem wählbaren dieser Träger einen mit dem gleichen Fernsehsignal modulierten neuen Träger mit einer jeweils vorbestimmten Frequenz. Jeder Umsetzer (U1, U2, U3, U4...) und seine vorbestimmte Frequenz sind jeweils einem von mehreren Ausgängen (A1, A2, A3, A4...) des Verteilkabels (1) zugeordnet. Bei dem Ausgang (A1, A2, A3, A4...) steht ein Fernsteuersender (F1, F2, F3, F4...), der im betreffenden Umsetzer (U1, U2, U3, U4...) die Wahl des von der Antenne (3) zugeführten Trägers steuert. Die Anlage benötigt nur so viele Umsetzer (U1, U2, U3, U4...) und muß über das Verteilkabel (1) nur so viele neue Träger mit verschiedenen vorbestimmten Frequenzen übertragen, wie Ausgänge (A1, A2, A3, A4...) am Verteilkabel (1) vorhanden sind. Trotzdem können an jedem der Ausgänge (A1, A2, A3, A4...) alle Fernsehsignale gewählt werden, mit denen die von der Antenne (3) zugeführten Träger moduliert sind.



DE 40 12 657 A 1

## Beschreibung

Ursprünglich wurden Fernsehprogramme mit Fernsehsignalen modulierte Träger über terrestrische Sender in Amplitudenmodulation übertragen (in Europa im allgemeinen mit 7 bis 8 MHz Kanalbandbreite), was eine gute Frequenzökonomie erlaubte. Die Weiterverteilung in Gemeinschaftsantennenanlagen wie auch in größeren Kabelnetzen erfolgte ebenfalls in Amplitudenmodulation, in Gemeinschaftsantennenanlagen oft in der ursprünglichen Frequenzlage im VHF- und UHF-Bereich wie von den Sendern ausgestrahlt, in Kabelnetzen — im Hinblick auf größere Überreichweiten — in der Regel umgesetzt und neu gruppiert nur im VHF-Bereich.

Für die Übertragung von Fernsehprogrammen über Satelliten wurde — hauptsächlich wegen der geringeren Empfangsleistung — die Verwendung einer anderen Modulationsart erforderlich. Fernsehprogramme werden deshalb in Frequenzmodulation über Satelliten übertragen. Bei direkt empfangbaren Satellitensendern beträgt die Kanalbandbreite ca. 27 MHz. Diese große Bandbreite erfordert neue Lösungswege, wenn eine größere Zahl von Programmen durch Kabel über längere Strecken übertragen werden soll.

Für den Empfang von Fernsehprogrammen von Satellitensendern gibt es heute folgende Möglichkeiten:

(1) Für den Individualempfang, z. B. in einem Einfamilienhaus, wird der in die Antenne eingebaute Antennenkonverter, der die Senderfrequenz (im Bereich von etwa 12 GHz) in eine sogenannte Satellitenzwischenfrequenz umsetzt, über ein geeignetes direktes Kabel mit dem abstimmbaren FM-Demodulator (FM-Tuner) verbunden, der sich in der Regel unmittelbar neben dem Fernsehgerät befindet. Die Konverter, wie auch die verwendeten Kabel und die FM-Tuner, besitzen normalerweise eine Bandbreite von etwa 750 MHz. Bei optimaler Kanalbelegung lassen sich damit in diesem Bereich ca. 25 Kanäle übertragen. Zusätzlich kann vor dem Konverter ein fernsteuerbares Polarisationsfilter angeordnet sein, welches die Auswahl zwischen mit horizontaler und mit vertikaler Polarisierung ausgesendeten Kanälen erlaubt. Mit dieser Polarisationswahl kann die Zahl der wählbaren Kanäle auf etwa 50 verdoppelt werden.

(2) Bei Kabelnetzen werden die über Satelliten empfangenen, mit Fernsehsignalen modulierten Träger in einer Kopfstation einzeln und gleichzeitig demoduliert. Mit den Signalen werden neue Träger amplitudenmoduliert, die dann gemeinsam auf dem Kabelnetz übertragen werden. In der Kopfstation des Kabelnetzes wird also für jedes empfangbare und zu übertragende Fernsehprogramm je ein eigener FM-Demodulator mit AM-Modulator verwendet. Die dadurch bedingten relativ hohen Kosten fallen jedoch bei größerer Teilnehmerzahl nur wenig ins Gewicht und werden durch die Vorteile gerechtfertigt, daß keine zusätzlichen FM-Tuner bei den Empfängern benötigt werden und daß die kleinere Bandbreite der AM-Signale eine effizientere Nutzung des Kabelnetzes erlaubt.

Lösungen für Gemeinschaftsantennenanlagen (für 2 bis etwa 30 Wohnungen) haben sich bislang erst in geringem Ausmaß durchsetzen können. Da die gleichzeitige Umsetzung aller über Satelliten empfangenen, mit Fernsehsignalen frequenzmodulierten Träger auf Amplitudenmodulation bei der relativ geringen Zahl der Wohnungen bzw. Teilnehmer zu aufwendig wäre, drängt sich eine direkte Verteilung der empfangenen FM-Signale auf. Hierfür wurde der vom Antennenkon-

verter abgegebene sogenannte Satellitenzwischenfrequenzbereich von 950 bis 1750 MHz vorgesehen. Dieser Bereich liegt oberhalb der bis heute verwendeten VHF- und UHF-Bereiche (von 40 bis etwa 850 MHz). Die erhöhte Dämpfung erfordert damit dämpfungsärmere Verteilkabel. Außerdem sind Steckdosen und Verteiler in existierenden Gemeinschaftsantennenanlagen nicht für diesen Zwischenfrequenzbereich geeignet. Vorhandene Gemeinschaftsantennenanlagen müssen deshalb vollständig ersetzt werden. Außerdem ist die Zahl der im Zwischenfrequenzbereich übertragbaren frequenzmodulierten Träger auf etwa 25 beschränkt.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Gemeinschaftsantennenanlage zur Verfügung zu stellen, mit der die geschilderten Nachteile vermieden werden können. Die Anlage soll also fähig sein, — gewünschtenfalls unter Mitverwendung bestehender Verteilkabel — auch mehr als 25 verschiedene, über Satelliten empfangene Fernsehprogramme zu übertragen, ohne daß jedoch — wie in der Kopfstation eines Kabelnetzes — für jedes Programm je ein eigener Umsetzer (FM-Tuner und AM-Modulator) erforderlich wäre.

Bei einer Gemeinschaftsantennenanlage mit einem Verteilkabel, dessen Eingang mit den Ausgängen von Umsetzern verbunden ist, die dazu eingerichtet sind, aus je einem zugeführten, mit einem Fernsehsignal frequenzmodulierten Träger, dessen Frequenz im Umsetzer wählbar ist, einen mit dem gleichen Fernsehsignal modulierten neuen Träger mit einer jeweils vorbestimmten Frequenz zu erzeugen, wird die angegebene Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die vorbestimmten Frequenzen der Umsetzer je einem Ausgang des Verteilkabels zugeordnet sind, bei welchem Ausgang jeweils ein Fernsteuersender angeordnet ist, mittels dessen im betreffenden Umsetzer die Frequenz des zugeführten Trägers wählbar ist, aus welchem der neue Träger erzeugt wird.

In der Anlage wird also für jeden Ausgang des Verteilkabels (z. B. für jede Wohnung) jeweils ein Umsetzer benötigt, nicht aber für jedes über Satelliten empfangene Fernsehprogramm. Die Umsetzer sind jedoch nicht bei den Ausgängen des Verteilkabels angeordnet, sondern beim Eingang desselben. Jeder Umsetzer liefert in das Verteilkabel einen modulierten Träger mit einer jeweils vorbestimmten Frequenz, die jeweils einem der Ausgänge des Verteilkabels zugeordnet ist. Über das Verteilkabel müssen also nur Träger mit so vielen verschiedenen Frequenzen übertragen werden, wie Ausgänge des Verteilkabels vorhanden sind. Bei nicht zu großer Zahl der Ausgänge können diese Träger mit der Bandbreite von etwa 27 MHz frequenzmoduliert sein. Die Umsetzer können aber auch je einen abstimmbaren Demodulator und einen an dessen Ausgang angeschlossenen Amplitudenmodulator enthalten, der einen mit dem Fernsehsignal amplitudenmodulierten Träger in das Verteilkabel liefert.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnungen näher erläutert. In diesen zeigen:

Fig. 1 ein Blockschema eines Teils einer Gemeinschaftsantennenanlage und

Fig. 2 ein Blockschema eines einzelnen Umsetzers der Anlage.

Die dargestellte Gemeinschaftsantennenanlage besitzt ein Verteilkabel 1 mit Ausgängen A1, A2, A3, A4, ... die sich z. B. in den einzelnen Wohnungen eines Mehrfamilienhauses befinden. An den Eingang 1.1 des Verteilkabels 1 sind die Ausgänge von Umsetzern U1,

U2, U3, U4 ... angeschlossen, vorteilhaft wie dargestellt in der Weise, daß jeder der Umsetzer zwei Ausgänge besitzt, an welche das Verteilkabel 1 durchgeschleift angeschlossen ist. Das heißt, das Verteilkabel 1 läuft an seinem Eingang nacheinander durch alle Umsetzer U1, U2, U3, U4 ..., so daß keine Verzweigungen des Verteilkabels nötig sind.

Den Umsetzern U1, U2, U3, U4 ... werden mit Fernsehsignalen frequenzmodulierte Träger zugeführt. Die Frequenzen der mit verschiedenen Fernsehsignalen (verschiedenen Fernsehprogrammen) modulierten Träger liegen in verschiedenen Frequenzkanälen. Die modulierten Träger kommen von einem Antennenkonverter 2, der in einer Antenne 3 angeordnet ist, welche Signale von Satellitensendern empfängt. Die Empfangsantenne 3 kann dazu eingerichtet sein, Signale mit vertikaler und mit horizontaler Polarisationssebene getrennt aufzunehmen, und der Antennenkonverter 2 kann für die beiden Polarisationssebenen je einen eigenen Ausgang aufweisen. Die beiden Ausgänge des Antennenkonverters sind dann über je einen Verteiler 4 bzw. 5 mit je einem Eingang jedes der Umsetzer U1, U2, U3, U4 ... verbunden. Die Umsetzer können, wie in Fig. 2 für einen Umsetzer U gezeigt, auch mehr als je zwei Eingänge aufweisen, z. B. vier Eingänge E1, E2, E3 und E4. Die Eingänge E1 und E2 wären dann mit den Verteilern 4 bzw. 5 verbunden, während den Eingängen E3 und E4 frequenzmodulierte Träger von einer anderen Antenne (nicht dargestellt) zugeführt werden können, welche Signale von einem anderen Satelliten empfängt.

Jeder der Umsetzer U1, U2, U3, U4 ... ist jeweils dazu eingerichtet, aus einem auswählbaren der seinen Eingängen zugeführten modulierten Träger einen mit dem gleichen Fernsehsignal modulierten neuen Träger mit einer jeweils vorbestimmten Frequenz im VHF- oder UHF-Bereich zu erzeugen. Der Umsetzer und die diesem zugeordnete vorbestimmte Frequenz des neuen Trägers sind jeweils einem der Ausgänge A1, A2, A3, A4 ... des Verteilkabels 1 zugeordnet. Bei dem Ausgang ist ein Fernsteuersender F1 bzw. F2 bzw. F3 bzw. F4 ..., angeordnet, welcher Fernsteuersignale an den betreffenden Umsetzer sendet. Mit den Fernsteuersignalen wird im Umsetzer der Frequenzkanal bzw. der Träger ausgewählt, aus dem der Umsetzer den neuen Träger mit der dem Umsetzer zugeordneten vorbestimmten Frequenz erzeugt.

Der im Umsetzer erzeugte neue Träger kann gleich wie der ausgewählte zugeführte Träger frequenzmoduliert sein. Für diesen Fall enthält der Umsetzer eine mittels der Fernsteuersignale abstimbare Mischstufe für die zugeführten Träger und eine an den Ausgang der Mischstufe angeschlossene Selektionseinrichtung, die nur den frequenzmodulierten neuen Träger mit der dem betreffenden Umsetzer zugeordneten vorbestimmten Frequenz durchläßt. Die Selektionseinrichtung kann einfach aus einem oder mehreren Filtern bestehen.

In dem in Fig. 2 dargestellten Umsetzer U wird der neue Träger amplitudenmoduliert erzeugt. Der Umsetzer U enthält einen abstimbaren Demodulator 6, der das demodulierte Fernsehsignal an einen AM-Modulator 7 abgibt. Zwischen dem Demodulator 6 und dem AM-Modulator 7 kann gewünschtenfalls noch ein Decoder oder Normwandler 8 zum Decodieren von codierten Fernsehsignalen oder zum Ändern der Fernsehnorm der Signale angeordnet sein. Mit dem Fernsehsignal und dem zugehörigen Tonsignal wird im Modulator 7 ein neuer Träger amplitudenmoduliert, der die dem Umsetzer U zugeordnete vorbestimmte Frequenz im VHF-

oder UHF-Bereich hat. Der amplitudenmodulierte neue Träger wird dann vom Ausgang bzw. den Ausgängen des Umsetzers U auf das Verteilkabel 1 gegeben.

Das demodulierte Fernsehsignal kann außer dem Ton-Unterträger, der zu dem betreffenden Fernsehprogramm gehört, noch weitere Ton-Unterträger enthalten, auf welche z. B. Begleittexte zum Fernsehprogramm in anderen Sprachen oder auch Radioprogramme aufmoduliert sind. Diese zusätzlichen Ton-Unterträger können in einem Demodulator-Modulator 9 demoduliert und auf geeignete Tonträger neu moduliert und dann über den Ausgang bzw. die Ausgänge des Umsetzers U ebenfalls auf das Verteilkabel 1 gegeben werden.

Die Kanalwahl im abstimbaren Demodulator 6, d. h. die Wahl des zu demodulierenden frequenzmodulierten Trägers, wird von einer programmierbaren Einrichtung 10 gesteuert, welche ggf. auch den Betrieb des Decoders oder Normwandlers 8 sowie einen Schalter 11 steuert, der den Eingang des Demodulators 6 wahlweise mit einem der Eingänge E1, E2, E3, E4 des Umsetzers U verbindet. Der programmierbaren Einrichtung 10 werden die Fernsteuersignale von dem Fernsteuersender zugeführt, der sich bei dem Ausgang des Verteilkabels 1 befindet, welcher dem Umsetzer U zugeordnet ist. Die Fernsteuersignale könnten von jedem der Fernsteuersender F1, F1, F3, F4 ... über jeweils irgend eine Leitung dem zugeordneten Umsetzer zugeführt werden. Eine solche Leitung 12 ist in Fig. 1 mit unterbrochenen Linien zwischen dem Fernsteuersender F1 und dem Umsetzer U1 eingezeichnet. Vorzugsweise sind die Fernsteuersender F1, F2, F3, F4 ... jedoch dazu eingerichtet, die Fernsteuersignale jeweils auf einen Steuerträger mit einer für jeden Fernsteuersender vorbestimmten Frequenz aufzumodulieren und die modulierten Steuerträger über die Ausgänge A1, A2, A3, A4 ... in das gemeinsame Verteilkabel 1 einzuspeisen. Jeder der Umsetzer U1, U2, U3, U4 ... enthält dann, wie im Umsetzer U (Fig. 2) gezeigt, eine Steuerträger-Selektions- und Demodulations-Schaltung 13, welche über den Ausgang bzw. die Ausgänge des Umsetzers an das Verteilkabel 1 angeschlossen ist und die Fernsteuersignale vom zugeordneten Fernsteuersender an die Einrichtung 10 abgibt.

Damit die Einrichtung 10 bequem an dem Ort programmiert werden kann, wo sich der Umsetzer U befindet, nämlich in der Nähe der Antenne 3, kann der Umsetzer U zweckmäßig einen zusätzlichen Monitorausgang 14 für den Anschluß eines Monitors aufweisen. Über den Monitorausgang können bei der Programmierung auch Steuersignale eingespeist werden, wenn diese auf einen für die Schaltung 13 geeigneten Steuerträger aufmoduliert sind. Der Umsetzer U kann aber auch einen separaten Steuersignaleingang 15 besitzen, über welchen Steuersignale direkt der Einrichtung 10 zugeführt werden können.

#### Patentansprüche

1. Gemeinschaftsantennenanlage, mit einem Verteilkabel (1), dessen Eingang (1.1) mit den Ausgängen von Umsetzern (U1, U2, U3, U4 ...) verbunden ist, die dazu eingerichtet sind, aus je einem zugeführten, mit einem Fernsehsignal frequenzmodulierten Träger, dessen Frequenz im Umsetzer wählbar ist, einen mit dem gleichen Fernsehsignal modulierten neuen Träger mit einer jeweils vorbestimmten Frequenz zu erzeugen, dadurch gekennzeichnet, daß die vorbestimmten Frequenzen der

Umsetzer (U1, U2, U3, U4...) je einem Ausgang (A1, A2, A3, A4...) des Verteilerkabels (1) zugeordnet sind, bei welchem Ausgang jeweils ein Fernsteuersender (F1, F2, F3, F4...) angeordnet ist, mittels dessen im betreffenden Umsetzer die Frequenz des zugeführten Trägers wählbar ist, aus welchem der neue Träger erzeugt wird.

2. Gemeinschaftsantennenanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Umsetzer (U1, U2, U3, U4...) je einen zusätzlichen Monitorausgang (14) besitzt.

3. Gemeinschaftsantennenanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Umsetzer (U1, U2, U3, U4...) je eine abstimbare Mischstufe für den frequenzmodulierten Träger und eine an den Ausgang der Mischstufe angeschlossene Selektionseinrichtung enthält, die nur einen mit dem gleichen Fernsehsignal frequenzmodulierten neuen Träger mit der dem betreffenden Umsetzer zugeordneten vorbestimmten Frequenz durchläßt.

4. Gemeinschaftsantennenanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Umsetzer (U1, U2, U3, U4...) je einen abstimbaren Demodulator (6) für den frequenzmodulierten Träger und einen an den Ausgang des Demodulators (6) angeschlossenen Amplitudenmodulator (7) zum Erzeugen des mit dem gleichen Fernsehsignal modulierten neuen Trägers enthält.

5. Gemeinschaftsantennenanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß an den Ausgang des Demodulators (6) ferner eine Einrichtung (9) zum Demodulieren wenigstens eines im Fernsehsignal enthaltenen zusätzlichen Ton-Unterträgers und Aufmodulieren des Tonsignals auf einen neuen Tonträger angeschlossen ist.

6. Gemeinschaftsantennenanlage nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Ausgang des Demodulators (6) und dem Eingang des Amplitudenmodulators (7) ein Wandler (8) zur Änderung der Fernsehnorm und/oder zum Decodieren von codierten Fernsehsignalen angeordnet ist.

7. Gemeinschaftsantennenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Fernsteuersender (F1, F2, F3, F4...) dazu eingerichtet ist, Fernsteuersignale auf einen jeweils vorbestimmten Steuerträger aufmoduliert in den betreffenden Ausgang (A1, A2, A3, A4...) des Verteilerkabels (1) einzuspeisen, und daß im oder beim zugeordneten Umsetzer (U1, U2, U3, U4...) ein Fernsteuerempfänger (13) angeordnet ist, der den vorbestimmten Steuerträger empfängt und demoduliert und die Fernsteuersignale einer Kanalwähleinrichtung (10, 6) des Umsetzers zuführt.

8. Gemeinschaftsantennenanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Eingang und/oder der Ausgang jedes der Fernsteuerempfänger (13) mit einem zusätzlichen Steuersignaleingang (14; 15) des Umsetzers verbunden ist.

9. Gemeinschaftsantennenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit wenigstens einer Satellitenempfangsantenne (3) mit einem Antennenkonverter (2), dadurch gekennzeichnet, daß der Antennenkonverter (2) mindestens einen Ausgang aufweist, der, z. B. über einen Verteiler (4), mit je einem Eingang (E1) jedes der Umsetzer (U1, U2, U3, U4) verbunden ist.

10. Gemeinschaftsantennenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Umsetzer (U1, U2, U3, U4...) zwei oder mehr Eingänge (E1, E2, E3, E4) aufweist und daß die Fernsteuersender (F1, F2, F3, F4...) dazu eingerichtet sind, im zugeordneten Umsetzer (U1, U2, U3, U4...) jeweils einen der Eingänge (E1, E2, E3, E4) anzuwählen.

11. Gemeinschaftsantennenanlage nach den Ansprüchen 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Empfangsantenne (3) dazu eingerichtet ist, Signale mit vertikaler und mit horizontaler Polarisationssebene getrennt aufzunehmen, und daß der Antennenkonverter (2) für die beiden Polarisationssebenen je einen eigenen Ausgang aufweist.

12. Gemeinschaftsantennenanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Umsetzer (U1, U2, U3, U4...) je zwei Ausgänge aufweist, an welche das Verteilerkabel (1) durchgeschleift angeschlossen ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

**Fig. 1**

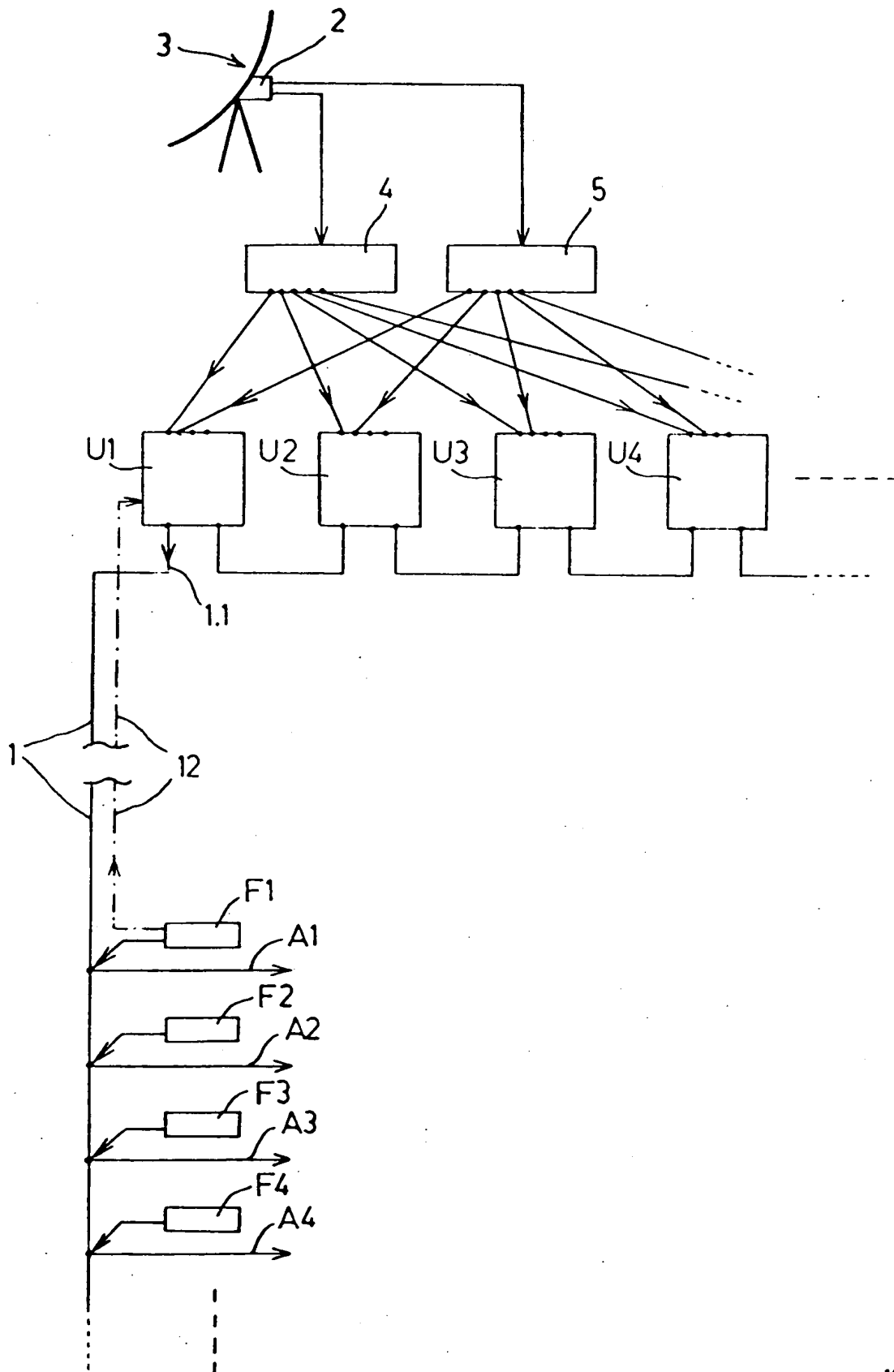


Fig. 2

